ÜBER DEN

EINFLUSS VON KRANKHEITEN

AUF DIE

GRÖSSE DES HERZENS.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DER MEDICINISCHEN DOCTORWÜRDE

UNTER DEM PRÄSIDIUM

DES HERRN

DIRECTOR PROFESSOR DR. VON ZIEMSSEN

DER MEDICINISCHEN FACULTÄT

DER LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT ZU MÜNCHEN

VORGELEGT

VON

BERNHARD SPATZ,

APPROB. ARZTE AUS MÜNCHEN.

LEIPZIG,

DRUCK VON J. B. HIRSCHFELD.

1881.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554608_0139

DEM ANDENKEN

SEINES HOCHVEREHRTEN LEHRERS

HERRN

PROFESSOR DR. VON BUHL

GEWIDMET

VOM VERFASSER.

Vorliegende Arbeit begann ich auf Veranlassung des seitdem verstorbenen Professors v. Buhl in der Absicht, dessen in den „Mittheilungen aus dem pathologischen Institut zu München 1878“ veröffentlichte Arbeit über: „Messungen der Herzventrikel und der grossen Gefässe“ weiter auszuführen. Das inzwischen auf das mehr als Zehnfache angewachsene Material schien einer neuen Zusammenstellung und Bearbeitung wohl werth; es erlaubte alle dort gezogenen Schlüsse mit grösserem Nachdrucke zu versehen oder sie zu revidiren und neue Punkte in die Berechnung zu ziehen; freilich war damit auch die Mühe der Bearbeitung eine zehnmal so grosse geworden. Wenn ich trotzdem über den endlosen Rechnungen Lust und Geduld zur Arbeit nicht verlor, so verdanke ich es der vielfachen Anregung meines verehrten Lehrers, der der Arbeit bis in seine letzten Tage Interesse schenkte und mit Rath und Urtheil sie zu fördern wusste. Den Dank, den ich ihm selbst hierfür nicht mehr auszusprechen vermag, werde ich seinem Andenken stets bewahren.

Die Wichtigkeit, die es haben muss, über die Grösse des Herzens und seiner einzelnen Theile bestimmte, in Zahlen ausgedrückte Kenntnisse zu haben, führte schon vor Langem zu dem Versuch, durch Wägung oder Messung diese zu erlangen. Von derartigen Arbeiten stammt eine der ersten und zugleich eine der bedeutendsten von Bizot[1]; seine in den „Recherches sur le coeur et le système artériel chez l'homme“ niedergelegten Resultate, gewonnen aus 152 Beobachtungen, werden noch heute als Normalzahlen für die Dimensionen des Herzens anerkannt, da sie aus einer Methode der Messung hervorgegangen sind, die durch ihre Einfachheit und Leichtigkeit der Ausführung alle die unvermeidlichen Fehler auf ihr geringstes

Maass herabzusetzen vermochte, während sie andererseits durch ihre Prägnanz alle Punkte berücksichtigte, die zu wissen nothwendig erschien.

Bizot übte eine doppelte Art der Messung, indem er zuerst die Dimensionen des ganzen, uneröffneten Herzens, dann die der geöffneten Ventrikel bestimmte. Als erstere erhielt er 3 Grössen: den Umfang des Herzens, gemessen an der Uebergangslinie der Vorhöfe in die Ventrikel, seine Länge, ausgedrückt durch eine von der Basis zur Spitze gezogene Linie, und endlich die Dicke. Sodann wurde der linke Ventrikel durch einen am stumpfen Rande von der Spitze bis in die Aorta geführten Schnitt eröffnet und hier folgende Punkte bestimmt: 1. der Umfang der Basis des Ventrikels, d. i. die Länge einer durch die Höhe der convexen Ränder der Valvul. sigmoid. gezogenen Linie; 2. die Höhe des Ventrikels, d. i. eine Linie von der Spitze auf die Basis senkrecht geführt; 3. die Dicke der Herzwand, gemessen an der Basis, am obersten Drittel und 4 Linien oberhalb der Spitze; an eben diesen Punkten wurde die Dicke des Septum ventric. gemessen. Das Orificium atrio-ventr. wurde längs der Adhäsionslinie der Valv. mitr. bestimmt. In ähnlicher Weise erhielt Bizot die entsprechenden Dimensionen des rechten Ventrikels. Weit weniger präcis als der zweite ist der erste Theil der Methode, es fehlen am uneröffneten Herzen genügend scharf markirte Punkte für den Ansatz des Maassstabes und bleibt so der Willkür des Messenden zu grosser Spielraum; mehr minder grosse Fettauflagerung, verschiedene Füllung der Ventrikel mit Blutgerinnseln werden ferner die Resultate beeinträchtigen. Viel genauere Zahlen, die zudem zur Beurtheilung der Verhältnisse vollkommen genügen, ergibt der zweite Akt der Messung, die der geöffneten Ventrikel, und zahlreiche Vorzüge haben gerade diesem Verfahren weit verbreiteten Eingang bei Vornahme von Herzmessungen verschafft. Uebrigens bezweckt Bizot mit seiner Arbeit nur die Feststellung der normalen Dimensionen, pathologische Veränderungen, wie die Verkleinerung der Kammern bei Phthise, werden nur beiläufig erwähnt.

Eine spätere für unseren Gegenstand wichtige Arbeit veröffentlichte Peacock[2]): „On the weights and dimensions of the heart in health and disease.“ Dieser fügte Bizot's Methode der Ausmessung der Ventrikel, die er mit geringen Modificationen ausführte, die der Wägung hinzu. So sehr es natürlich von Interesse ist, das normale Gewicht des Herzens genauer zu kennen, so scheint mir für weitere Zwecke die Methode doch nur wenig brauchbar zu sein, denn sie gibt uns keinen Aufschluss über die Vertheilung der event.

Hypertrophie auf die einzelnen Ventrikel, über das Verhältniss zwischen Hypertrophie und Dilatation, kurz über die mechanischen Bedingungen, unter denen das Herz arbeitete, und deren Klarstellung ich für den wichtigsten Punkt bei jeder Herzmessung halte. Die Weite der arteriellen Ostien ermittelte Peacock dadurch, dass er Kugeln von verschiedenem Umfange durch dieselben trieb, ein Verfahren, an dem ich nur Nachtheile gegenüber der weit einfacheren, directen Umfangsbestimmung der Arterienwandung erblicke.

Was jedoch Peacock's Arbeit auszeichnet, ist, dass hier der Einfluss, den Krankheiten direct oder indirect auf die Grösse des Herzens üben, zum ersten Male eingehende Berücksichtigung findet. Auf die Resultate, zu denen er durch seine Untersuchungen gelangt, werde ich im Weiteren verschiedentlich zurückzukommen Gelegenheit haben.

Weitere diesbezügliche Arbeiten von sehr verschiedenem Werthe für die Sache von: Bouillaud[3]), Clendinning[4]), Reid[5]), Ranking[6]), Wulff[7]) etc. gingen der eben erwähnten voraus oder folgten ihr nach; nähere Erwähnung thue ich erst wieder der Abhandlung von Engel[9]): „Ueber einige pathologisch anatomische Verhältnisse des Herzens", da wir in dieser einen bedeutenden Schritt vorwärts gethan finden.

Engel bediente sich ebenfalls der Gewichtsbestimmung, die sich jedoch bei ihm von der Peacock's wesentlich dadurch unterscheidet, dass Engel nach Wägung des Herzens in toto den rechten Ventrikel vom linken trennt und nun beider Musculatur getrennt abermals wiegt. Auf diese Weise vermag er den Einfluss der verschiedensten acuten und chronischen Krankheiten auf das Herz und seine einzelnen Theile zu studiren und auf mechanische Weise, wenn auch nur unvollkommen, da er über die Weite der Ventrikel und der Ostien bei seiner Wägung nichts erfährt, diesen Einfluss zu erklären. Uebrigens ist Engel selbst mit seiner Methode keineswegs zufrieden und nach zahlreichen offenbar mit grosser Liebe und Sorgfalt angestellten Untersuchungen kommt er zu dem entmuthigenden Schlusse: „dass seine Methode, die dem Anscheine nach die genauesten Resultate geben und daher auf den Namen einer wissenschaftlichen mehr als jede andere Anspruch haben sollte, nicht das leistet, was man von ihr erwartet. Ausgeprägte Fälle von Hypertrophie erkennt man auch ohne Beihilfe der Wage und hat sie bisher immer erkannt, zur Entscheidung zweifelhafter Fälle reicht weder diese noch eine andere Methode hin. Es liegt dies übrigens in der Natur der Sache, denn zwischen Gesundem und Krankem bestehen nirgends

scharfe Grenzen; die Krankheit ist eben ein Vorgang, der sich nicht nach Pfunden und Lothen, noch nach Zollen und Linien bemessen lässt."

In ähnlicher Weise absprechend hatten sich schon früher Corvisart[9]) und Laennec[10]) geäussert, ähnlich thut es Henle in seinem Handbuche der Anatomie.

Dass von so einflussreicher Seite über den Werth von Herzmessungen so entschieden der Stab gebrochen wurde, darin liegt wohl der Grund, warum lange Zeit nach Engel's Arbeit keine Leistung auf diesem Gebiete aufzuweisen ist. Um so bemerkenswerther ist es aber, dass gerade jetzt wieder, in der neuesten Zeit, von den verschiedensten Seiten von einander völlig unabhängige Untersuchungen vorgenommen wurden, mit dem Bestreben, auf dem Wege der Maassbestimmung genauere Aufschlüsse, als sie das blosse Auge zu geben vermag, über normale und pathologische Grössenverhältnisse des Herzens zu erlangen und hierfür eine Methode zu finden, die dadurch, dass sie allgemeiner angewendet wird und an verschiedenen Orten annähernd gleichmässig geübt werden kann, erst ihren eigentlichen Werth gewinnt. Darin äusserte sich ein Bedürfniss.

Von diesen neuen Arbeiten ist die wichtigste die Beneke's[11]) über: „die anatomischen Grundlagen der Constitutionsanomalien des Menschen", ein Werk, in dem neben Grössebestimmungen aller anderen Organe die des Herzens und der grossen Gefässe besonders berücksichtigt sind, allerdings weniger mit der Tendenz, den Einfluss von Krankheiten auf das Herz, als den Einfluss der Grösse des Herzens auf das Auftreten und den Verlauf von Krankheiten nachzuweisen. Freilich macht Beneke vom Herzen selbst nur Volums- und Gewichtsbestimmungen in toto und sinkt damit auf den Standpunkt Peacock's zurück, allein ihm war die Nothwendigkeit einer genaueren Bestimmung überhaupt zuerst klar und er sprach es deutlich genug aus, „dass eine Section ohne Grössenbestimmung des Herzens und Ausmessung der Lumina der grösseren Arterien fernerhin den wissenschaftlichen Anforderungen der Pathologie in keinem Falle mehr entspreche"[12]).

Dem Werke Beneke's folgten nach Kurzem die Eingangs erwähnte Abhandlung Buhl's[13]), dann weitere kleinere diesbezügliche Schriften des ersteren Autors. Auf der Naturforscherversammlung zu Baden-Baden (1879) besprach Prof. Thoma[14]) die Frage über den Werth von Herzmessungen und Wägungen in für dieselben günstiger Weise und gab zur Discussion über das beste Verfahren Anregung.

Als neueste Bereicherung der einschlägigen Literatur kenne ich eine französische Arbeit von Du-Castel[15]: „Recherches sur l'hypertrophie et la dilatation des ventricles du coeur.“ Derselbe nimmt die Idee Engel's, das Gewicht der einzelnen Ventrikel bei verschiedenen Krankheiten zu bestimmen, nur mit etwas veränderter Methode, wieder auf, fügt aber dieser Gewichtsbestimmung noch die directe Bestimmung der Capacität der Ventrikel mit Wasser — durch höchst umständliche Zubereitungen bewerkstelligt — hinzu. Doch auch er schliesst mit dem Non possumus Engel's: „Es wäre höchst fehlerhaft, einen Mittelwerth, gewissermassen ein Aichgewicht zu suchen, über dem Alles Hypertrophie, unter dem Alles Atrophie wäre; denn das Gewicht des Herzens ist selbst im gesunden Zustande nicht ein bestimmtes, sondern schwankt je nach Alter und Persönlichkeit in ziemlich beträchtlichen Grenzen.“

Dem gegenüber möchte es fast nöthig sein, Gründe anzugeben, weshalb man dieser allem Anscheine nach so unerspriesslichen Literatur eine neue Arbeit hinzuzufügen unternimmt. Ich that es, ausser dem Eingangs erwähnten Grunde, weil ich

1. jenen Misserfolg, den Engel und Du Castel beklagen, nicht zu fürchten habe, da ich ein so unerreichbares Ziel, wie die Aufstellung fester Normalzahlen überhaupt nicht verfolge; weil ich

2. über ein so grosses Material verfüge, dass dadurch die Fehler, die mit Herzmessungen überhaupt und mit der Aufstellung von Mittelzahlen verbunden sind, auf ein Minimum reducirt werden, und weil ich

3. an der am hiesigen pathologischen Institute üblichen Methode der Messung in deren Einfachheit, Raschheit und Leichtigkeit Vorzüge erblicke, die dieselbe einer näheren Schilderung und etwaigen Weiterverbreitung wohl werth machen.

Der Zweck meiner Arbeit aber war, zunächst Mittelzahlen, getrennt nach Alter und Geschlecht zu finden für das annähernd normale, für das Durchschnittsherz, um dann mit diesen nicht etwa Einzelfälle zu vergleichen und daraus dann die Diagnose einer Hypertrophie oder Atrophie zu machen, sondern um mit ihnen wiederum Mittelzahlen zu vergleichen, gewonnen aus den verschiedenen durch genügend zahlreiche Messungen vertretenen Krankheitsgruppen. Hier darf ich die Diagnose einer Hypertrophie aus der Ueberschreitung des Normal-Mittelwerthes stellen, denn die Schwankungsgrenze, die für den Einzelfall eine so grosse ist, ist durch die Mittelzahl aufgehoben.

Der Zweck der Messung, zu dem sie bei jeder Section wiederholt wird, ist übrigens noch ein anderer; auch für den Einzelfall soll

sie eine Bedeutung haben. Ich führe hier einen Satz Bouillaud's[16]) von anno 1836 an, der seine Wahrheit bis heute erhalten hat: „Gibt es irgend ein Organ, auf dessen Function sich die Gesetze der Physik glücklich anwenden lassen, so ist es gewiss das Herz und, eben weil es als Circulationswerkzeug in den Bereich der Mechanik fällt, fordert das Verständniss seiner Thätigkeit nicht allein ein tiefes Studium seiner Anatomie sondern auch eine geometrische Bemessung aller seiner Theile und Triebfedern, welche bisher für unmöglich und unanwendbar galt." Die Messung soll uns das Verständniss seiner Thätigkeit eröffnen, soll uns einen klareren Einblick geben in die mechanischen Verhältnisse, unter denen der Kreislauf während des Lebens vor sich gehen musste.

Um diesen Zweck zu erreichen, muss übrigens die Messung ganz bestimmte Forderungen erfüllen: sie muss für alle diejenigen Factoren Werthe geben, von denen die Mechanik der Circulation abhängig ist.

Man vergleicht das Herz mit einem Pumpwerke; in einem solchen ist aber die Leistungsfähigkeit bestimmt durch

1. den Rauminhalt des Cylinders,
2. die Weite des Ausflussrohres, und
3. die Kraft die den Stempel vortreibt.

Es lässt sich aus diesen 3 Factoren berechnen, mit welcher Geschwindigkeit und unter welchem Drucke der Strahl ausströmt und wie weit derselbe getrieben werden wird. Diese Eigenschaften der Blutwelle sind es aber, die für den Kreislauf vom höchsten Belang sind und deshalb müssen wir für die genannten 3 Factoren bei der Messung des Herzens Aequivalente zu finden suchen; dann sind wir natürlich noch weit entfernt, etwas berechnen zu können, allein wir haben, wenn wir das normale gegenseitige Verhältniss der 3 Factoren kennen, einen Anhaltspunkt zu beurtheilen, ob im gegebenen Falle das Verhältniss das richtige war, oder wenn nicht, auf welcher Seite die Ursache der Störung lag.

Von diesem Gesichtspunkte ausgehend, werden hier bei jeder Messung folgende Punkte zu bestimmen gesucht:

1. Die Grösse der beiden Ventrikel; dies ist offenbar die wichtigste, aber auch schwierigste Aufgabe und liesse sich auf die verschiedenste Weise ausführen; das exacteste Verfahren ist wohl die directe Bestimmung der Capacität mit Wasser, etwa nach der von Du Castel angegebenen Methode; allein dieselbe ist höchst umständlich und zeitraubend und wohl ausführbar, wenn es sich darum handelt eine bestimmte Anzahl von Herzen zum Zwecke einer Arbeit zu messen, nicht aber wenn die Bestimmung an jeder Leiche wäh-

rend der Section wiederholt werden soll, um zur Charakteristik des betreffenden Falles beizutragen. Wer Beneke's oben erwähnte Ansicht von der Nothwendigkeit der Messung theilt, wird wenigstens an vielbeschäftigten pathologischen Instituten nach einer raschen, mit wenigen Handgriffen ausführbaren Methode suchen.

Um mit dem Maassstabe den Rauminhalt der Ventrikel zu messen, müsste man eigentlich die 3 auf einander senkrechten Durchmesser derselben bestimmen; allein auch dies wäre umständlich und ungenau. Es wird deshalb hier sowohl hierauf, wie auf eine eigentliche Capacitätsbestimmung verzichtet und einfach, ähnlich wie dies schon Bizot that, die Höhe des Ventrikels gemessen, in der Voraussetzung dass diese zu den übrigen Dimensionen in einem bestimmten Verhältnisse steht und so eine hinreichend genaue Vorstellung von der Capacität der Kammer gibt. Ich bin mir der Ungenauigkeit, die hierbei mit unterläuft, wohl bewusst; denn es gibt Fälle von concentrischer Hypertrophie, wo die Höhe des linken Ventrikels eine ziemlich bedeutende, die Capacität dagegen eine minimale ist; allein dies sind seltene Ausnahmen, in weitaus den meisten Fällen steht die Höhe zum Rauminhalt in Proportion und wächst proportional mit zunehmender Dilatation.

Zur Auffindung dieser Grösse wird der Ventrikel mit von der Spitze bis zur Arterie in gerader Linie verlaufendem Schnitte eröffnet, ein schmaler Metallmaassstab an die Hinterwand angelegt und dann die Entfernung der Spitze bis zu dem mittleren gemeinsamen Insertionspunkte zweier Semilunarklappen abgelesen.

2. Der nächste Punkt der Bestimmung ist die Weite der Aorta und Pulmonalis, denn von ihr wird bei gegebener Ventrikelcapacität und Muskelstärke der Blutdruck abhängig sein; dieselben werden mit scharfem Schnitt der Scheere in der Verlängerung der Richtung eröffnet, in der auch der Ventrikel geöffnet wurde, sodann wird der Maassstab auf die Gefässwandung gelegt, derselben leicht angedrückt und jene Linie gemessen, welche die 3 Insertionspunkte je zweier Klappen verbindet.

3. Wird die Dicke der Ventrikelwandung (resp. die Dicke des Muskels, Fettauflagerung bleibt ausgeschlossen) bestimmt; sie soll den Anhalt geben zur Beurtheilung der Energie der Contractionen, dabei muss natürlich der Contractionszustand des Muskels in der Leiche, sowie dessen Beschaffenheit, ob gesund oder in fettiger Degeneration, sehr in Betracht gezogen werden. Gemessen wird der Muskel etwa in der Mitte zwischen Spitze und Basis, also an der stärksten Partie der Wandung, die natürlich, um Fehler zu vermeiden,

senkrecht zur Oberfläche durchschnitten sein muss an einer Stelle, wo nicht etwa aufliegende Trabekeln eine grössere Dicke vortäuschen.

Mit diesen 3 Zahlen sind für die Factoren, die die Leistung eines Pumpwerkes bestimmen, Werthe gegeben; dieselben tragen für den Geübten neben den übrigen Angaben wesentlich zur Vervollständigung des Herzbefundes bei und sind im Stande uns manche Thatsache kennen zu lehren, die ohne Maassstab dem blossen Auge verborgen geblieben wäre.

Angabe des Geschlechtes und des Alters müssen diesen Zahlen, als sie beeinflussend, zur Seite stehen. Ferner wird, um das Verhältniss des Herzens zur Körpergrösse untersuchen und um zur Erleichterung der Vergleichung die Fälle auf eine einheitliche Basis reduciren zu können, in jedem einzelnen Falle die Körperlänge, das Gewicht und Volumen der Leiche bestimmt. Der Sectionsbefund wird hierdurch besser illustrirt, als durch blosse allgemeine Angaben über den Ernährungszustand der Leiche.

Wenn ich es mir nun zur Aufgabe gemacht habe die mittleren Herzgrössen für einzelne Krankheitsformen festzustellen und dadurch bestimmte Veränderungen als für dieselben charakteristisch nachzuweisen, so bedarf ich vor Allem zur Beurtheilung des Grades der pathologischen Veränderung normaler Mittelzahlen als Vergleichsbasis.

Diese nun zu erhalten ist sehr schwierig, denn die Zahl von plötzlich verstorbenen, vorher gesunden Individuen, die hierzu eigentlich allein benutzt werden könnten, ist zu gering, um Mittelwerthe, die nicht Zufälligkeiten ausgesetzt wären, daraus zu ziehen. Ich verfahre daher, wie auch Buhl in seiner Zusammenstellung that, so, dass ich die Durchschnitte aus sämmtlichen nach Alter und Geschlecht getrennten Fällen, aber ohne Unterschied der Krankheit nehme, in der Voraussetzung, dass bei der grossen Zahl der verschiedensten Krankheiten die Differenzen sich gegenseitig ausgleichen und so Zahlen resultiren, die nicht allzuweit vom Normalen sich entfernen.

Zur Verfügung standen mir:

	1071 Fälle	
Davon männlich	638	
„ weiblich	433	
Davon waren gestorben an:	männl.	weibl.
Typhus	90	62
Puerperale Pyämie	—	26
Sonstigen acuten Krankheiten . .	58	41
Phthise	233	94
Carcinom	29	55
Myocarditis	55	23
Granularatrophie der Nieren . .	38	16
Sonstigen chronischen Krankheiten	135	116
	638	433

Tabelle I: Zusammenstellung sämmtlicher männlicher Fälle ohne Rücksicht auf die Krankheit.

Alter	L.V.H.	A.U.	Diff.	V.D.	R.V.H.	P.U.	Diff.	V.D.	K.G.	K.L.	K.V.	Zahl der Fälle
15—17	8,3	5,9	2,4	1,6	8,4	6,8	1,6	0,5	38	150	40	9
18—20	9,7	6,3	3,4	1,5	9,9	7,8	2,1	0,5	47	161	49	45
21—24	9,8	6,8	3,0	1,5	10,0	7,8	2,2	0,5	48	164	49	79
25—29	10,1	7,2	2,9	1,6	10,2	8,2	2,0	0,6	53	165	54	107
30—39	10,3	7,4	2,9	1,5	10,5	8,4	2,1	0,6	54	164	56	103
40—49	10,2	7,9	2,3	1,5	10,3	8,7	1,6	0,5	54	164	56	112
50—59	10,3	8,1	2,2	1,6	10,4	8,9	1,5	0,6	55	164	57	75
60—69	10,1	8,4	1,7	1,6	10,1	8,8	1,3	0,6	54	163	56	78
70—79	9,8	8,0	1,8	1,6	9,8	8,1	1,7	0,6	48	159	51	26
80—	9,6	8,4	1,2	1,8	9,3	8,6	0,7	0,4	45	160	46	4
												638

Die für die Herzmaasse gebrauchte Einheit ist der Centimeter; ebenso für die Körperlänge. Die Zahlen für das Körpergewicht sind Kilogramme, für das Körpervolum Liter.

Die gebrauchten Abkürzungen sind folgende:

L.V.H. = Höhe des linken Ventrikels.
A.U. = Umfang der Aorta.
Diff. = Differenz zwischen Ventrikelhöhe und Umfang der zugehörigen Arterie.
V.D. = Dicke der Ventrikelwandung.
R.V.H. = Höhe des rechten Ventrikels.
P.U. = Umfang der Arteria pulmonalis.
K.G., K.L., K.V. = Körpergewicht, -Länge, -Volumen.

Eine Reihe zum Theil lange bekannter Thatsachen findet in den vorstehenden Zahlen ihre Bestätigung, von denen ich auf einzelne besonders aufmerksam machen möchte.

Die Höhe des linken Ventrikels wächst stetig mit der fortschreitenden Entwicklung des Körpers, am meisten in den Pubertätsjahren (von 15—20 Jahren um 1,4 Cm.) und erreicht ihr Maximum (10,3 Cm.) mit dem Alter, wo der Körper auf der höchsten Stufe der Kraft und Blüthe steht, mit den 30er Jahren; diese Grösse bleibt während des kräftigen Mannesalters bestehen und erfährt erst im höheren Alter (von den 60er Jahren an) einen merklichen Rückschritt.

Ich stehe hier im Widerspruch mit der Angabe zahlreicher Autoren, dass das Herz mit zunehmendem Alter in allen Dimensionen wachse (Bizot, Clendinning, Du Castel, Buhl); doch kommt auch Engel zu demselben Ergebnisse wie ich.

Anders verhält es sich mit der Weite der Aorta; diese nimmt, vom 15. Lebensjahre an bis ins Alter stetig zu, um in den 60er

Jahren ihr Maximum zu erreichen und gewinnt dabei nur 2,5 Cm. an Umfang. Dabei ist diese Zunahme eine allmählichere, als wir dies bei der Ventrikelhöhe fanden, d. h. es fehlt ein so bedeutender Sprung in der Entwicklung wie dort zwischen den Jahren 15—20, den Beneke mit Recht als „Pubertätsentwicklung" des Herzens bezeichnet; so kommt es, dass, während bei 15—17 Jahren die Differenz zwischen L. V. H. und A. U. nur 2,4 Cm. beträgt, dieselbe mit 18—20 Jahren auf 3,4 steigt. Die Aorta wird also relativ enger; es ändert sich das Verhältniss zwischen austreibender Kraft und Weite des Ausflussrohrs zu Gunsten der ersteren, wovon die nothwendige Folge eine Steigerung des Drucks in den Gefässen sein wird. Beneke hat auf dieses Verhältniss: grosses Herz und enge Gefässe zur Zeit der Pubertät nachdrücklich aufmerksam gemacht und geht sogar so weit, sämmtliche Pubertätserscheinungen als eine Folge dieser „Pubertätsentwicklung des Herzens" und des dadurch gesteigerten Blutdrucks zu betrachten; ich beschränke mich darauf, hier bloss das einfache Bestehen dieses Verhältnisses, das sehr wohl als eine Theil- und Folgeerscheinung der Pubertät aufgefasst werden kann, zu constatiren.

Dieser Zustand erhöhter Spannung gleicht sich bald dadurch aus, dass die Aorta derselben nachgibt und an Weite zunimmt und zwar in höherem Maasse als der Ventrikel an Höhe; die Differenz zwischen L. V. H. und A. U. ist daher von der Pubertät an eine stetig abnehmende und fällt von 3,4 auf 1,7 Cm., also gerade um die Hälfte; die Folge ist eine Abnahme des Blutdrucks, die nur theilweise durch die wachsende Dicke der Ventrikelwandung compensirt wird.

Die Höhe des rechten Ventrikels ist durchweg etwas grösser als die des linken und zwar durchschnittlich um 0,1 Cm., im späteren Lebensalter gleicht sich die Differenz aus. Aus dem unbedeutenden Unterschiede folgt nicht, dass nicht die Capacität des rechten Ventrikels eine bedeutend grössere sein könne als die des linken; denn der rechte Ventrikel ist breiter und tiefer als der linke und lässt sich, wenn dieser mit der Form eines Kegels verglichen wird, eher mit einer Kugel vergleichen. Der relative Werth unserer Zahl bleibt, nur müsste man, um auf den Kubikinhalt zu kommen, mit einer grösseren Zahl multipliciren.

Die Art. pulmonal. ist von Jugend auf (d. h. so weit unsere Fälle im Alter hinaufreichen) bis ins späteste Alter beträchtlich weiter als die Aorta und ich stehe hier Beneke's Behauptung, der im Alter das umgekehrte Verhältniss fand, entgegen. Die mittlere Differenz zwischen R. V. H. und P. U. ist 0,8 Cm.; in der Jugend ist diese Zahl

eine weit höhere (bei 18—20 Jahren 1,5 Cm.); jedoch wird die Höhe der linksseitigen Differenz nie erreicht, und hieraus sowie aus der weit geringeren Muskelstärke erklärt sich der geringere Blutdruck im kleinen Kreislauf, sowie der Umstand, dass die Weitezunahme der Pulmonalis eine viel unbedeutendere ist als die der Aorta; die Umfangszahlen beider Arterien nähern sich daher mit fortschreitendem Alter (ohne sich zu erreichen).

Die mächtigste Höhenzunahme des rechten Ventrikels fällt auch hier in die Pubertätszeit, also zwischen die Altersclassen 15—17 und 18—20 Jahren. Die dadurch bedingte Erhöhung des Blutdrucks im kleinen Kreislauf vermag vielleicht zur Erklärung mancher physiologischer und pathologischer Erscheinungen zur Zeit der Pubertät beizutragen.

Diese Angaben beziehen sich auf das männliche Geschlecht, für das weibliche gelten ähnliche Verhältnisse.

Tabelle II: Zusammenstellung sämmtlicher weiblicher Fälle ohne Rücksicht auf die Krankheit.

Alter	L.V.H.	A.U.	Diff.	V.D.	R.V.H.	P.U.	Diff.	V.D.	K.G.	K.L.	K.V.	Zahl der Fälle
15—17	9,2	6,1	3,1	1,4	9,1	7,1	2,0	0,4	41	151	43	25
18—20	8,9	6,5	2,4	1,4	9,0	7,4	1,6	0,4	40	152	42	49
21—24	9,1	6,5	2,6	1,5	9,2	7,6	1,6	0,4	41	151	43	56
25—29	9,2	6,7	2,5	1,5	9,4	7,7	1,7	0,4	43	154	46	64
30—39	9,2	6,8	2,4	1,4	9,4	7,7	1,7	0,5	43	150	46	55
40—49	9,3	7,2	2,1	1,5	9,7	8,2	1,5	0,5	45	152	47	43
50—59	9,6	7,6	2,0	1,5	9,8	8,2	1,6	0,5	46	154	49	46
60—69	9,1	7,7	1,4	1,9	9,4	8,2	1,2	0,6	46	152	49	54
70—79	9,3	7,2	2,1	1,6	9,7	8,4	1,3	0,5	44	150	46	35
80—	10,4	8,7	1,7	2,0	11,1	9,7	1,4	0,6	42	167	45	6
												433

Sämmtliche Dimensionen sind hier etwas kleiner als beim Manne und zwar nicht nur im Verhältniss zur geringeren Körperlänge, sondern absolut; die Differenzen zwischen Ventrikelhöhen und grossen Gefässen sind durchgehends geringere, der Blutdruck wird daher ein weniger energischer sein; die grösste Differenz zeigt sich, entsprechend der beim Weibe früher eintretenden Pubertät, schon mit 15—17 Jahren.

Ich lasse diesen allgemeinen Tabellen nun eine andere folgen, die gewonnen wurde aus der Zusammenstellung von plötzlich, in Folge von Verunglückung, oder von in Folge acuter, kurz dauernder Krankheiten verstorbener Fälle, die allerdings, da die dazu verwendeten Herzen als frei von Krankheit gelten durften, ein richtigeres

Bild von den normalen Dimensionen zu geben im Stande wäre, wenn nicht die Zahl der dafür zur Verfügung stehenden Messungen oft eine zu geringe wäre, um Zufälligkeiten auszuschliessen. Dabei wurden ausser Berechnung gelassen die Fälle von Typhus und Puerperal-Pyämie; erstere, weil der lange Verlauf der Krankheit und die dabei so häufige parenchymatöse Myositis des Herzens selbst auf dessen Dimensionen Einfluss haben konnte, der eine gesonderte Zusammenstellung der Typhusfälle der Mühe werth scheinen liess, letztere, weil zu vermuthen war, dass die vorausgehende Schwangerschaft die normalen Verhältnisse alterirt habe, was ebenfalls speciell untersucht werden sollte. Ausgeschlossen blieben ferner acute Phthisen und Herzkrankheiten.

Tabelle III: Acute Krankheiten; männliches Geschlecht.

Alter	L.V H.	A. U.	Diff.	V. D.	R.V.H.	P. U.	Diff.	V. D.	K. G.	K. L.	K. V.	Zahl der Fälle
15—17	8,5	6,1	2,4	1,8	8,7	7,1	1,6	0,6	37	153	38	3
18—20	9,0	6,3	2,7	1,6	9,6	7,5	2,1	0,7	50	159	53	6
20—24	9,7	6,8	2,9	1,4	9,1	7,9	1,2	0,6	50	162	50	7
25—29	9,9	7,1	2,8	1,9	9,9	8,3	1,6	0,6	58	169	59	9
30—39	10,3	7,8	2,5	1,5	10,3	8,4	1,9	0,6	57	167	58	11
40—49	10,0	7,5	2,5	1,5	10,0	8,4	1,6	0,5	54	163	55	10
50—59	10,1	8,2	1,9	1,7	10,1	8,8	1,3	0,7	54	159	54	5
60—69	9,2	8,1	1,1	1,5	9,2	8,2	1,0	0,5	48	158	51	7
												58

Wie man sieht, sind die Abweichungen von Tabelle I nur sehr geringe; die Zahlen für die Ventrikelhöhe sind hier etwas kleiner, besonders rechts, indem der rechte Ventrikel im Gegensatz zur 1. Tabelle fast durchgängig die gleiche Höhe wie der linke zeigt. Vielleicht ist dies das richtigere Verhältniss und dort nur durch das Vorwiegen chronischer Krankheiten besonders der Phthise, die so häufig Erweiterungen des rechten Ventrikels nach sich ziehen, entstellt.

Die Arterienumfänge stimmen mit denen der 1. Tabelle ziemlich gut überein; die Differenzen zwischen Ventrikelhöhe und Arterienumfang sind daher durchschnittlich etwas geringere. Die höchste Differenz links ist hier in die Jahre 21—24 verlegt, was durch die offenbar viel zu niedrige L. V. H. in den Jahren 18—20 bedingt ist. Ausserdem finden sich, namentlich in der Rubrik für die Ventrikeldicke störende Zufälligkeiten.

Noch spärlicher waren für die entsprechende Tabelle weibliche Fälle vorhanden; lediglich der Vollständigkeit halber führe ich dieselbe an.

Tabelle IV: Acute Krankheiten; weibliches Geschlecht.

Alter	L.V. H.	A. U.	Diff.	V.D.	R.V. H.	P. U.	Diff.	V.D.	K.G.	K.L.	K.V.	Zahl der Fälle
15—17	8,3	6,0	2,3	1,6	8,6	6,6	2,0	0,4	42	158	46	3
18—20	8,5	6,2	2,3	1,1	8,4	7,5	0,9	0,4	37	141	40	1
21—24	9,5	6,7	2,8	1,6	9,7	8,0	1,7	0,6	42	151	45	9
25—29	9,5	6,6	2,9	1,6	9,2	7,8	1,4	0,5	54	155	57	6
30—39	9,5	7,1	2,4	1,5	9,1	7,9	1,2	0,5	48	156	50	7
40—49	10,1	8,4	1,7	1,4	9,7	9,1	0,6	0,5	—	—	—	2
50—59	9,1	7,5	1,6	1,7	9,8	8,4	1,4	0,5	52	149	54	7
60—69	9,4	7,9	1,5	1,6	9,5	7,9	1,6	0,4	41	151	43	6
												41

Diese Zahlen widersprechen sich und den früheren vielfach und liefern den Beweis, dass nur aus zahlreicheren Fällen richtige Mittelwerthe erlangt werden können.

Der Einfluss, den acut fieberhafte Krankheiten auf die Dimensionen des Herzens ausüben, lässt sich am Besten wohl untersuchen am Typhus. Dass solche Krankheiten und am meisten Infectionskrankheiten den Herzmuskel verändern und häufig zur fettigen Degeneration desselben führen, lässt sich bei jeder Section leicht constatiren; ob aber hierdurch eine Veränderung der Weite der Ventrikel oder sonstiger Verhältnisse bewirkt werde, darüber findet man bei verschiedenen Autoren sehr verschiedene Ansichten.

Engel fand, dass acute Krankheiten, speciell Typhus in seinen ersten Zeiträumen keinen wesentlichen Einfluss auf das Gewicht des Herzens und seiner einzelnen Abtheilungen zeige (E. machte, wie erwähnt, nur Gewichtsbestimmungen). Beneke fand bei Typhusleichen eine auffallende Enge der Aorta und des arteriellen Gefässsystems vorherrschend und erklärt aus diesem Fehler in der Constitution des Individuums dessen geringere Widerstandsfähigkeit gegen die Krankheit; von Veränderungen, die das Herz in Folge des Typhus secundär erlitte, bemerkt derselbe Autor Nichts. Buhl bemerkte ebenfalls eine Verminderung des Querschnitts der grossen Gefässstämme, erklärt dieselbe jedoch durch die während des Typhus erfolgende Blutconsumption, der die Aorta sich anpasst; zugleich beobachtete derselbe — als Folge entzündlicher Reizung — leichte Dilatation der Ventrikel und dadurch dann eine Vermehrung der mittleren Differenz zwischen Ventrikelhöhe und Gefässumfang links um 1 Cm., rechts um 0,5 Cm. gegen den normalen Zustand. Du Castel endlich fand bei acuten Krankheiten wenig ausgesprochene, oft zweifelhafte Atrophie der Musculatur, während die geringere Resistenz der Muskelfasern zu Dilatation führen könne.

Ich lasse nun meine eigenen, aus 152 Typhusfällen gebildeten Tabellen folgen. Die durchschnittliche Dauer der Krankheit anlangend bemerke ich, dass die Zahl der vor Ende der 4. Woche zu den nach der 4. Woche Verstorbenen sich ungefähr verhält wie 12 : 11.

Tabelle V: Typhus; männliches Geschlecht.

Alter	L.V.H.	A.U.	Diff.	V.D.	R.V.H.	P.U.	Diff.	V.D.	K.G.	K.L.	K.V.	Zahl der Fälle
15—17	8,7	6,1	2,6	1,5	8,8	6,4	2,4	0,4	—	—	—	4
18—20	10,1	6,9	3,2	1,5	10,2	8,2	2,0	0,5	46	164	48	20
21—24	10,2	6,9	3,3	1,6	10,2	7,8	2,4	0,5	50	166	52	32
25—29	10,1	7,1	3,0	1,6	9,6	8,2	1,4	0,5	50	164	52	26
30—39	9,3	6,9	2,4	1,6	9,4	8,0	1,4	0,6	48	156	50	4
40—49	10,2	7,6	2,6	1,5	10,0	8,6	1,4	0,6	52	168	57	4
												90

Berücksichtigt man hier besonders die 3 stärker vertretenen Altersgruppen (von 18—29 Jahren), so findet man zwar die L. V. H. um ein Geringes vermehrt, dagegen auch die Aorta eher etwas weiter geworden und daher die Differenz zwischen beiden durchschnittlich die gleiche. Der rechte Ventrikel steht dem linken an Höhe ziemlich gleich; die Dicke der Wandung ist bei beiden kaum verändert.

Ein etwas anderes Resultat gibt die Tabelle für das weibliche Geschlecht.

Tabelle VI: Typhus; weibliches Geschlecht.

Alter	L.V.H.	A.U.	Diff.	V.D.	R.V.H.	P.U.	Diff.	V.D.	K.G.	K.L.	K.V.	Zahl der Fälle
15—17	8,1	5,4	2,7	1,3	8,1	6,1	2,0	0,4	37	151	39	6
18—20	8,8	6,2	2,6	1,6	9,0	7,3	1,7	0,4	44	155	48	15
21—24	9,2	6,4	2,8	1,3	9,4	7,8	1,6	0,4	44	154	48	19
25—29	9,2	6,9	2,3	1,4	9,6	7,8	1,8	0,4	45	154	48	16
30—39	9,1	6,8	2,3	1,4	9,8	8,0	1,8	0,5	44	154	46	3
40—49	8,7	6,6	2,1	1,3	8,8	7,7	1,1	0,6	36	143	42	3
												62

Hier werden L. V. H. und A. U. eher etwas verringert gefunden; doch sind auch diese Differenzen unbedeutende, so dass ich, gleich Engel und Du Castel, zu dem Schlusse komme, dass Typhus keine charakteristische Veränderung der Dimensionen des Herzens und der grossen Gefässe verursacht.

Für Puerperal-Pyämie wurden Verhältnisse an 26 Fällen untersucht und ergab sich auch hier kein bestimmter Einfluss dieser Krankheit oder der vorausgegangenen Schwangerschaft, ein Resultat, das im Einklang steht mit dem von Du Castel angegebenen.

Phthise.

Eine nähere Prüfung verdient das Verhalten der Grösse des Herzens resp. seiner Ventrikel und grossen Gefässe bei Phthise, denn nicht nur liegt es nahe, dass eine Krankheit, die zur äussersten Abmagerung des ganzen Körpers führt, auch das Herz im Bestande seiner Musculatur beeinträchtigen werde, sondern es liess sich auch erwarten, dass die ausgebreiteten Gefässverödungen im Gebiete des kleinen Kreislaufs, die gewöhnlichste Veränderung in den Lungen bei chronischer Phthise, durch Rückstauung nach dem rechten Ventrikel zur Erweiterung des letzteren führen würden.

Alle Autoren, die bisher den Einfluss von Krankheiten auf die Grössenverhältnisse des Herzens untersuchten, haben den der Phthise besonders berücksichtigt, wohl nicht nur, weil gerade dieser Punkt allerdings einer der wichtigsten ist, sondern weil ihnen von dieser Krankheit das reichste Material zur Verfügung stand. Trotzdem sind die Resultate der Einzelnen keineswegs übereinstimmend.

Bizot fand im Widerspruch mit Bertin, Bouillaud, Laennec das Volum des Herzens bei Phthise verringert, die Capacität der Ventrikel kleiner und die Musculatur der rechten Herzwand verdünnt. Peacock fand im Gegensatze zu Clendinning Gewichtsabnahme bei Phthise; das Durchschnittsgewicht soll hier die Mitte halten zwischen den nach acuten und den nach chronischen Krankheiten gefundenen Gewichten und Peacock schliesst daher, „dass bei Phthise die Schwierigkeit, das Blut durch die Lungen zu treiben, eine Tendenz zur Vergrösserung des Herzens hervorbringe, welche, obgleich bis zu einem gewissen Grade von der Abmagerung beschränkt, verhindert, dass die Substanz des Herzens in solchem Maasse schwindet, als in anderen chronischen und abzehrenden Krankheiten, bei denen keine Lungenobstruction der Fall ist.“ Auch die Höhlen und Orificien sollen nach Peacock etwas verkleinert, das normale gegenseitige Verhältniss beider jedoch nicht wesentlich alterirt sein; die Wandungen beider Ventrikel sind etwas verdickt.

Auch Engel constatirt Gewichtsabnahme bei Phthise, die mehr den linken als den rechten Ventrikel betrifft; das Verhältniss beider Ventrikel normal r : l = 1 : 2,82 sinkt auf 1 : 2,14.

Von besonderer Wichtigkeit hält Beneke die Dimensionen des Herzens bei Phthise; derselbe fand bei 25 Proc. der Fälle eine auffallende Enge des arteriellen Gefässsystems, verbunden meist mit abnorm kleinem Herzen; „es kann kaum einem Zweifel unterliegen“, sagt derselbe, „dass diese beiden anatomischen Missverhältnisse jenen

Zustand der Schwäche, der mangelnden Widerstandsfähigkeit und der mangelhaften Ernährung bedingen, welche der Entwicklung der phthisischen Processe vorausgehen und sie begleiten, während sie selbst wieder schon angeboren oder durch irgend welche Störung der Körperentwicklung acquirirt sein können". Dass diese Kleinheit des Herzens eine Folge der allgemeinen Abmagerung sei, glaubt Beneke deshalb nicht annehmen zu dürfen, weil in einzelnen Fällen diese Kleinheit die wahre Atrophie des Herzens bei Carcinoma pyl. noch übertraf; übrigens gibt derselbe zu, dass diese Verhältnisse zwar sehr häufig, durchaus jedoch keine conditio sine qua non seien.

Buhl fand excentrische Hypertrophie des rechten Ventrikels und Erhöhung der Differenz zwischen R. V. H. und P. U. um 0,7 Cm.

Du Castel findet das Herz bei Tuberculösen atrophisch, schwach in beiden Ventrikeln, selten nur Hypertrophie des rechten Ventrikels. Diese Kleinheit hält er jedoch nicht ausschliesslich für die Folge der Krankheit, sondern durch das jugendliche Alter, in dem die meisten Phthisiker unterliegen, bedingt.

Ich lasse nun meine eigenen, aus der Berechnung von 327 Fällen von Phthise gewonnenen Tabellen folgen.

Tabelle VII: Phthisis pulmonum; männliches Geschlecht.

Alter	L.V.H.	A.U.	Diff.	V.D.	R.V.H.	P. U.	Diff,	V.D.	K.G.	K.L.	K.V.	Zahl der Fälle
15—17	8,2	5,8	2,4	1,3	8,2	6,9	1,3	0,5	38	149	40	3
18—20	9,4	6,4	3,0	1,6	10,2	7,9	2,3	0,5	46	160	49	8
21—24	9,6	6,8	2,8	1,4	9,9	7,7	2,2	0,5	44	156	45	25
25—29	9,8	7,2	2,6	1,4	10,2	8,2	2,0	0,5	49	162	50	34
30—39	9,8	7,5	2,3	1,5	10,2	8,1	2,1	0,6	48	166	49	60
40—49	9,8	7,7	2,1	1,5	10,2	8,4	1,8	0,5	49	165	51	50
50—59	10,1	8,2	1,9	1,5	10,1	8,7	1,4	0,5	47	165	48	36
60—69	10,0	8,4	1,6	1,4	10,1	9,0	1,1	0,6	45	160	47	17
												233

Deutlich ausgesprochen ist hier ein Zurückbleiben der linken Ventrikelhöhe (um durchschnittlich 2,6 Mm.) gegen die Werthe unserer ersten Tabelle. Weniger als in den Jünglingsjahren ist dies zu bemerken in den Fällen, die ein höheres Alter erreichten (50—60 Jahre), wo also der Process vielleicht erst spät, jedenfalls langsamer sich entwickelte. Die Weite der Aorta ist im Allgemeinen die gleiche wie dort; die Differenz zwischen L. V. H. und A. U. hat etwas abgenommen (Buhl fand geringe Zunahme), ebenso die Dicke der Wandung des linken Ventrikels um ein Geringes (1 Mm). Der rechte Ventrikel steht weniger als der linke hinter dem Normalen

zurück (durchschnittlich um 1 Mm.); die Pulmonalis wird auffallender Weise eher etwas enger als weiter gefunden, die Wandungsdicke ist kaum verändert.

Das wesentliche Resultat ist also, übereinstimmend mit der Mehrzahl der Autoren, Verkleinerung des Herzens besonders des linken; eine absolute compensatorische Hypertrophie des rechten Ventrikels, die in speciellen Fällen sicher vorkommt, existirt als Regel nicht, obwohl die gefundene Abnahme durchaus nicht im Verhältniss steht zu der Gewichts- und Volumsabnahme des ganzen Körpers bei Phthise. Setzt man die L. V. H. bei Phthise ins Verhältniss zu den bezüglichen Körpergewichten der 1. Tabelle, so bekommt man für dieselbe das Normale beträchtlich überschreitende Werthe, die auch höher sind als die auf das nämliche Körpergewicht reducirte L. V. H. bei Carcinom.

Alter	15—17	18—20	21—24	25—29	30—39	40—49	50—59	60—69
Durchschnittl. Körpergewicht nach Tab. I	37,6	47	48	53	54	54	55	54
L. V. H. nach Tab. I .	8,3	9,7	9,8	10,1	10,3	10,2	10,3	10,1
L. V. H. bei Phthise auf obiges Körpergewicht berechnet	7,3	9,5	10,5	10,6	11,0	10,8	11,7	11,9
L. V. H. bei Carcinom auf obiges Körpergewicht berechnet .	—	—	—	—	10,7	10,4	10,4	11,1

Nur die zwei ersten Altersrubriken machen eine Ausnahme, die Ventrikelhöhe ist hier auch relativ eine geringere; es scheint jedoch natürlich, dass, wenn die Entwicklung in einem Alter, wo ganz besonders das Herz seiner Ausbildung entgegen ging, durch eine derartige Krankheit unterbrochen wurde, dann eine thatsächliche Verkleinerung resultiren musste. Im Uebrigen stimmt dieser Befund wohl überein mit der schon erwähnten Ansicht Peacocks, dass bei Phthise zwar eine Tendenz zur Hypertrophie vorhanden ist, diese jedoch nur in soweit zur Geltung kommt, als sie verhindert, dass die Atrophie zu einer der allgemeinen Abmagerung entsprechenden werde.

Dagegen scheine ich im Widerspruche zu stehen mit der erwähnten Annahme Beneke's; wenn die Kleinheit des Herzens bei Phthise eine primäre wäre, so müsste sie eine absolute sein oder wenigstens in besserem Verhältnisse zur Atrophie des Körpers stehen, als der Fall zu sein scheint.

Von praktischem Interesse ist der Schluss, den wir aus unserem Resultate auf die Pulsbeschaffenheit machen können. Die Differenz zwischen L. V. H. und Aorten-Umfang hat sich verringert; da die Musculatur dies durch Hypertrophie nicht ausgleicht, so wird Sinken des Blutdrucks in der Aorta und Abnahme der Arterienspannung die Folge sein. Damit stimmt überein, was z. B. Rühle[16a]) über die Beschaffenheit des Pulses bei Phthise sagt: „die beschleunigten Pulse sind immer weich und leer; selbst wenn sie mit Fieber zusammen kommen, vermisst man die Spannung, welche sonst bei entzündlichen Fiebern vorhanden ist".

Tabelle VIII: Phthisis pulmonum; weibliches Geschlecht.

Alter	L.V.H.	A.U.	Diff.	V.D.	R.V.H.	P.U.	Diff.	V.D.	K.G.	K.L.	K.V.	Zahl der Fälle
15—17	8,9	6,1	2,8	1,3	9,4	7,3	2,1	0,4	44	155	41	4
18—20	9,0	6,3	2,7	1,3	9,1	7,3	1,8	0,4	36	153	37	16
21—24	8,7	6,2	2,5	1,3	8,9	7,4	1,5	0,4	35	146	37	13
25—29	9,0	6,5	2,5	1,4	9,3	7,5	1,8	0,4	38	153	42	17
30—39	9,4	6,9	2,5	1,4	9,3	7,7	1,6	0,5	39	157	40	25
40—49	9,8	7,4	2,4	1,5	9,9	8,5	1,4	0,5	39	154	40	10
50—59	9,2	7,4	1,8	1,4	9,1	8,3	0,8	0,4	40	150	41	6
60—69	8,2	7,5	0,7	1,4	8,9	8,1	0,8	0,4	39	150	41	3
												94

Für das weibliche Geschlecht ergaben sich die nämlichen Verhältnisse; hier wurde auch die Aorta (um durchschnittlich 1 Mm.) enger gefunden, was mit dem beim weiblichen Geschlecht so häufigen Zusammenhang von Phthise mit Chlorose, die nach Virchow[17]) Enge des arteriellen Gefässsystems bedingt, im Einklang steht.

Carcinom.

Von wesentlichem Einflusse auf die Grösse des Herzens ist die Carcinomkachexie. 84 Fälle standen mir zur Herstellung der folgenden Tabelle zu Gebote.

Tabelle IX: Carcinom; männliches Geschlecht.

Alter	L.V.H.	A.U.	Diff.	V.D.	R.V.H.	P.U.	Diff.	V.D.	K.G.	K.L.	K.V.	Zahl der Fälle
30—39	10,2	7,9	2,3	1,5	10,7	8,3	2,4	0,6	53	167	55	3
40—49	9,6	7,9	1,7	1,4	9,6	8,2	1,4	0,4	50	166	55	11
50—59	9,2	7,9	1,3	1,7	9,3	8,5	0,8	0,4	48	158	48	5
60—69	9.1	8,0	1,1	1,7	9,6	8,0	1,6	0,5	44	163	46	8
70—79	8,5	7,2	1,3	1,5	9,3	6,6	2,7	0,4	30	153	35	2
												29

Die Höhe des linken Ventrikels ist hier in noch höherem Grade vermindert als bei Phthise (vergl. die Berechnung der Werthe auf norm. Körpergew.), erstreckt sich hier jedoch fast in gleichem Maasse auf den rechten wie auf den linken Ventrikel; die Aorta findet sich beim männl. Geschlecht eher etwas verengt als erweitert, mehr noch die Pulmonalis. Die Differenz zwischen L. V. H. und A. U. sinkt hier auf eine Tiefe, die bei keiner anderen Krankheit erreicht wird, ein Missverhältniss in den mechanischen Bedingungen des Kreislaufs, das sicher auf die Höhe des Blutdrucks und die Beschaffenheit des Pulses nicht ohne Einfluss bleibt.

Tabelle X: Carcinom; weibliches Geschlecht.

Alter	L.V.H.	A.U.	Diff.	V.D.	R.V.H.	P.U.	Diff.	V.D.	K.G.	K.L.	K.V.	Zahl der Fälle
30—39	9,5	7,6	1,9	1,5	9,7	8,1	1,6	0,5	46	155	49	7
40—49	9,0	7,2	1,8	1,5	9,3	8,0	1,3	0,4	43	151	45	14
50—59	9,2	7,5	1,7	1,5	9,2	8,2	1,0	0,4	48	155	51	15
60—69	8,5	7,2	1,3	1,4	9,0	7,6	1,4	0,5	46	154	49	11
70—79	8,9	7,9	1,0	1,5	9,3	8,3	1,0	0,4	38	153	41	8
												55

Die Verhältnisse sind für das weibliche Geschlecht dieselben wie oben; abweichend ist nur, dass hier die Aorta durchschnittlich etwas weiter als normal gefunden wurde; dies ist deshalb interessant, weil nach Beneke eine abnorme Weite der Aorta und Enge der Pulmonalis bei Carcinom constant ist und diese die Grundlage für die Disposition zur Entwicklung dieser Neubildung geben soll. Da jedoch in der vorstehenden Tabelle die grössere Weite nur durch die besonders hohen Zahlen der ersten und letzten, am Geringsten vertretenen Rubrik erzielt wird, während die mittleren Reihen einen niedrigen Aorten-Umfang aufweisen, so halte ich dieselbe für zufällig und glaube, dass eine durch die mit Carcinom gewöhnlich verbundene Anämie bedingte geringe Verengerung des Aortenlumens das häufigere Verhalten ist.

Granularschwund der Niere.

Seit Bright darauf aufmerksam gemacht hat, dass mit der Granularatrophie der Niere eine Hypertrophie des Herzens sehr häufig verbunden ist, sind über das Wesen dieser Hypertrophie, über ihren Sitz und ihre Häufigkeit sehr zahlreiche Untersuchungen angestellt worden, ohne jedoch übereinstimmende Resultate zu Tage zu fördern. Traube[18]) behauptet, dass fast in allen Fällen der linke Ventrikel allein hypertrophisch gefunden wird, während nur selten zugleich

der rechte. Galabin[19]) fand Hypertrophie des linken Ventrikels allein nur in 25,7 Proc., Buhl nur in 21 Proc. der Fälle, während beide in 70,8 Proc. hypertrophisch waren. In 54 von mir verwendeten Fällen von Schrumpfniere fand sich folgendes Verhältniss:

Vorwiegende Hypertrophie und Dilatation des linken Ventrikels	in 26 Fällen	= 48,0 Proc.
Vorwiegende Hypertrophie und Dilatation des rechten Ventrikels	in 14 Fällen	= 26,0 Proc.
Gleichmässige Hypertrophie und Dilatation beider Ventrikel	in 5 Fällen	= 9,5 Proc.
Ausschliessliche Hypertrophie der Wandung ohne Dilatation	in 4 Fällen	= 7,0 Proc.
Keine Hypertrophie und Dilatation	in 5 Fällen	= 9,5 Proc.

Unter den 26 Fällen der ersten Reihe waren nur 9 von ausschliesslicher Hypertrophie des linken Ventrikels ohne Betheiligung des rechten, also 16,6 Proc. Hypertrophie des rechten Ventrikels allein war nie vorhanden.

Nach Geschlecht und Alter getrennt gestalten sich die Mittelwerthe folgendermassen:

Tabelle XI: Granularschwund der Niere; männliches Geschlecht.

Alter	L.V.H.	A.U.	Diff.	V.D.	R.V.H.	P.U.	Diff.	V.D	K.G.	K.L.	K.V.	Zahl der Fälle
25—29	10,6	7,8	2,8	1,4	10	9,5	0,5	1,0	58	181	58	1
30—39	11,1	7,4	3,7	1,9	10,9	8,7	2,2	0,6	61	163	63	7
40—49	11,8	8,7	3,1	2,3	11,5	8,9	2,6	0,7	57	165	58	7
50—59	11,1	8,3	2,8	2,0	10,8	9,1	1,7	0,8	65	162	66	12
60—69	10,3	7,9	2,4	2,1	10,0	8,2	1,8	0,7	60	163	64	7
70—79	11,1	8,5	2,6	1,8	10,7	8,8	1,9	0,6	56	162	58	4
												38

Tabelle XII: Granularschwund der Niere; weibliches Geschlecht.

Alter	L.V.H.	A.U.	Diff.	V.D.	R.V.H.	P.U.	Diff.	V.D.	K.G.	K.L.	K.V.	Zahl der Fälle
25—29	10	6,5	3,5	2,3	8,8	7,0	1,8	0,7	49	154	50	1
30—39	10,4	6,5	3,9	2,3	10,1	7,6	2,5	0,5	—	—	—	4
40—49	10,9	7,7	2,2	2,2	11,1	9,5	1,6	0,7	52	157	55	4
50—59	8,8	6,5	2,3	1,5	8,6	6,6	2,0	0,4	—	—	—	1
60—69	11,2	7,7	3,5	2,1	10,0	8,5	1,5	0,6	—	—	—	3
70—79	9,8	7,1	2,7	1,5	9,8	7,9	1,9	0,5	48	149	53	3
												16

Man sieht in beiden Tabellen beide Ventrikel auffällig vergrössert, so jedoch, dass der linke den rechten noch erheblich an Grösse übertrifft (ersterer hat um durchschnittlich 0,9 Cm. beim Manne, um

1,2 Cm. beim weibl. Geschl. zugenommen). Die Aorta hingegen zeigt eine entsprechende Erweiterung nicht, indem sie beim Weib den Durchschnittswerthen gleich, beim Manne um nur 3 Mm. weiter gefunden wurde, als diese; ihr Verhältniss zum Ventrikel wird daher bedeutend alterirt und die Differenz zwischen beiden erreicht Werthe, die bei keiner anderen Krankheit (Klappenfehler ausgeschlossen), erreicht werden. Auch rechterseits ist das Verhältniss in ähnlicher Weise gestört, indem bei hypertrophischem und dilatirtem Ventrikel die Pulmonalis von normaler Weite und dadurch die Differenz zwischen beiden beträchtlich erhöht ist. Die Dicke der Muskelwandung ist durchweg vermehrt.

Auf dieses eben constatirte Missverhältniss zwischen linkem Ventrikel und Aorta hat Buhl in seiner Abhandlung: „Ueber Bright's Granularschwund der Nieren und die damit zusammenhängende Herzhypertrophie" besonderes Gewicht gelegt; er bezeichnet dasselbe als „relative Aortenstenose" und stellt es als wichtige Zugabe in den pathologisch-anatomischen Complex von Thatsachen bei Morbus Bright. hin. Er führt es bei seiner Widerlegung der Theorien Traube's, Gull und Sutton's[21]) als wesentliches Argument ins Feld, und in der That erklärt man die Herzhypertrophie bei Morbus Bright. mit Traube als eine Folge der Stauung im Aortensystem, hervorgerufen durch die Verödung zahlreicher Nierencapillaren, oder nach Gull und Sutton ebenfalls als Folge einer Stauung, deren Ursache in einer allgemeinen Sclerosirung der Arteriolen und Capillaren sämmtlicher Organe liegt; in beiden Fällen müsste eine entsprechende Erweiterung der Aorta das Erste sein und der Herzhypertrophie noch vorausgehen. Diese Erweiterung fehlt aber, ja nach Buhl wird die Aorta, indem sie sich der bei Morbus Bright. regelmässigen Verminderung der allgemeinen Blutmenge anpasst, thatsächlich noch enger (dies wird durch meine Messungen nicht bestätigt). Buhl gründete darauf seine in der nämlichen Abhandlung niedergelegte Theorie von der Entstehung der Herzhypertrophie bei Morbus Bright. Er hält dieselbe für die Folge einer mit dieser Nierenerkrankung sehr häufig gleichzeitig auftretenden und mit ihr aus gemeinsamer Ursache hervorgehenden, parenchymatösen Myocarditis, die, an und für sich schon gern zu Hypertrophie führend, dies um so mehr thun wird, wenn der Eintritt des Blutes in die Aorta durch Enge der letzteren noch erschwert wird. In der That übertreffen die bei Granularschwund für die Ventrikelhöhe und die Differenz resultirenden Zahlen noch die bei reiner Myocarditis ohne Nierenerkrankung und ohne Klappenfehler gefundenen.

Die erwähnte Verschiebung der normalen Verhältnisse des Herzens ist von ganz bestimmtem Einflusse auf den Blutdruck und äussert sich in der Beschaffenheit des Pulses. Der mächtig hypertrophische Muskel entleert den ganzen Inhalt der dilatirten Ventrikelhöhle in die Aorta (solange nicht fettige Degeneration des Muskels eingetreten ist); bei der relativen Enge derselben wird die Spannung und die Höhe des Blutdrucks im arteriellen System eine abnorme werden, der Radialpuls ist dem entsprechend, wie Bartels[22]) sagt: „auffallend gespannt und schnellend. Mit Recht sagt Traube, dass man das Nierenleiden am Puls erkennen könne".

Myocarditis.

Dass reine, parenchymatöse Myocarditis ohne Mitwirkung eines Circulationshindernisses, möge dies in der Peripherie oder in den Klappen seinen Sitz haben, zu bedeutender Hypertrophie und Dilatation der Ventrikel führen kann und in der That meistens führt, vermag ich an den folgenden Tabellen zu zeigen, die gewonnen sind aus 78 Fällen reiner Myocarditis ohne Complication mit Nieren- oder Klappenerkrankungen.

Tabelle XIII: Myocarditis; männliches Geschlecht.

Alter	L.V.H.	A. U.	Diff.	V.D.	R.V.H.	P. U.	Diff.	V.D.	K.G.	K.L.	K.V.	Zahl der Fälle
25—29	11,1	7,1	4,0	1,7	11,0	8,9	2,1	0,6	60	167	62	6
30—39	11,0	7,4	3,6	1,7	11,0	8,4	2,6	0,7	70	161	71	19
40—49	10,6	8,1	2,5	1,8	10,3	8,8	1,5	0,6	65	164	67	13
50—59	10,8	8,1	2,7	2,0	10,7	8,6	2,1	0,8	—	—	—	9
60—69	10,8	8,9	1,9	1,7	11,0	9,1	1,9	0,7	68	163	72	6
70—79	10,6	8,8	1,8	1,7	10,8	8,4	2,4	0,7	55	163	60	2
												55

Tabelle XIV: Myocarditis; weibliches Geschlecht.

Alter	L.V.H.	A.U.	Diff.	V. D.	R.V.H.	P. U.	Diff.	V.D.	K.G.	K.L.	K.V.	Zahl der Fälle
25—29	9,1	6,3	2,8	1,3	9,5	8,9	0,6	0,5	—	—	—	2
30—39	10,3	7,0	3,3	1,9	11,1	8,4	2,7	0,5	67	154	69	3
40—49	10,2	7,0	3,2	1,7	10,3	8,0	2,3	0,9	—	—	—	2
50—59	10,7	7,3	3,4	1,5	11,1	9,0	2,1	0,5	68	150	71	5
60—69	10,8	8,3	2,5	1,5	10,8	9,0	1,8	0,6	64	153	67	5
70—79	9,5	8,0	1,5	1,7	10,1	9,0	1,1	0,6	49	154	51	6
												23

Die Verhältnisse ähneln den vorigen, doch werden die dortigen Werthe nicht erreicht. Die Hypertrophie, die dort in besonders auf-

fallender Weise den linken Ventrikel betraf, vertheilt sich hier gleichmässiger auf beide, rechter und linker Ventrikel stehen sich wieder nahezu gleich (in der weiblichen Tabelle übertrifft der rechte den linken an Höhe). Dem entspricht eine weniger hohe Differenz zwischen Ventrikelhöhe und Aortenumfang.

Von sonstigen eigentlichen Herzkrankheiten tragen natürlich Klappenfehler am meisten zu Grösseveränderungen und zu Störungen des mechanischen Gleichgewichtes der einzelnen Herzabtheilungen bei; ihre Wirkungen sind jedoch so einfach erklärlich und entsprechen so scharf der physikalischen Calculation, dass eine Aufstellung von Mittelwerthen für die einzelnen Klappenfehler unnöthig und werthlos wäre; die verschiedenen Grade der Hypertrophie und Dilatation, die wir hier vorfinden, — und die Grenzen sind hier wirklich erstaunlich weite —, richten sich eben nach dem Grade der vorhandenen Stenose oder Insufficienz und nach der Zeitdauer, während der sie bis zum erfolgten Tode bestanden.

Emphysem.

Charakteristische Veränderungen der Herzdimensionen fand ich bei chronischem Lungenemphysem.

Engel gibt hier an, dass constant der rechte Ventrikel hypertrophisch getroffen werde, während der linke in seinem Verhalten wechsle und bald vergrössert, bald verkleinert, bald normal sei. Du Castel fand Hypertrophie des rechten Ventrikels.

Ich erhielt aus der leider nur geringen Anzahl von 6, dem Alter von 50—60 Jahren angehörigen, männlichen Fällen folgende Zahlen:

Alter	L.V.H.	A.U.	Diff.	V.D.	R.V.H.	P.U.	Diff.	V.D.	K.G.	K.L.	K.V.	Zahl der Fälle
50—60	11,4	8,9	2,5	1,7	11,6	9,3	2,3	0,6	61	168	63	6

Beide Ventrikel sind also bedeutend erweitert bei nur geringer Zunahme der Muskeldicke, das Herz erscheint daher schlaff. Die Dilatation betrifft in ziemlich gleichem Grade beide Ventrikel und entspricht derselben eine beträchtliche Erweiterung der Aorta und Pulmonalis; die Differenz zwischen Ventrikelhöhe und Gefässumfang ist jedoch immer noch erhöht, besonders rechts, der Blutdruck wird jedoch vermöge der ungenügenden Muskelhypertrophie nicht gesteigert sein; der Puls ist zwar voll, aber klein und matt, dagegen besteht Neigung zu Stauungen und Dilatation der Vorhöfe.

Beziehungen der Grösse des Herzens zur Körpergrösse.

Bisher wurde bei Arbeiten über die Grösse des Herzens selten Rücksicht genommen auf den Bau, die Grösse und die Entwicklung des Körpers überhaupt und ich kenne ausser den dies bezüglichen Untersuchungen Beneke's keine Angaben über die Frage, ob bei gleichalterigen, an gleicher Krankheit verstorbenen Individuen die Grösse des Herzens mit der verschiedenen Körperlänge, mit dem wechselnden Gewicht und Volum auch schwankt und zu demselben in bestimmtem directem Verhältniss steht. Man weiss nur im Allgemeinen, dass mit dem wachsenden Körper auch das Herz wächst, und nimmt für den ausgewachsenen Körper, ohne es durch Zahlen erwiesen zu haben, an, dass ein ungefähres Verhältniss zwischen Körperlänge und Herzgrösse bestehe, welch letztere etwa der Grösse der Faust des betreffenden Individuums entspreche.

Um darauf bezügliche Fragen mir beantworten zu können, habe ich in fast sämmtlichen Fällen Länge, Gewicht und Volum der Leichen notirt und in Rechnung gezogen. Normale Durchschnittswerthe konnte ich dabei natürlich nicht erhalten in einem pathologischen Institute, wo weitaus die grösste Zahl der Leichen chronischen, abzehrenden Krankheiten unterlegen ist; meine Mittelzahlen für Gewicht und Volumen auf der 1. Tabelle sind weitaus zu niedrig, dagegen konnte ich richtige Zahlen erhalten für einzelne Krankheitsgruppen.

So kam ich zu folgenden Resultaten: Das Herz nimmt an Grösse zu mit wachsender Länge und wachsendem Volum und Gewicht des sich entwickelnden Körpers; dabei ist das Wachsthum des Herzens im Vergleich zum Längenwachsthum des Körpers, das in den von mir untersuchten Altersklassen der Hauptsache nach vollendet ist, ein relativ rascheres. Das Verhältniss zwischen Körperlänge und linker Ventrikelhöhe ist also ein fallendes bis zu den 30er Jahren, wo das Herz seine bedeutendste Grösse erreicht, bleibt dann bis ins höhere Alter bestehen, von wo es wieder anzusteigen beginnt. In Zahlen ausgedrückt erhält man folgende Proportionen:

Im	Alter	von	15—17	Jahren	L.V.H.	:	K.L.	= 1 : 18,2
„	„	„	18—20	„	„	:	„	= 1 : 16,6
„	„	„	21—24	„	„	:	„	= 1 : 16,7
„	„	„	25—29	„	„	:	„	= 1 : 16,3
„	„	„	30—39	„	„	:	„	= 1 : 15,9
„	„	„	40—49	„	„	:	„	= 1 : 16,1
„	„	„	50—59	„	„	:	„	= 1 : 15,9
„	„	„	60—69	„	„	:	„	= 1 : 16,1
„	„	„	70—79	„	„	:	„	= 1 : 16,2
„	„	„	80—	„	„	:	„	= 1 : 16,6

Ueber das Verhältniss zu Gewicht und Volum des Körpers stelle ich eine Tabelle nicht auf, weil meine Zahlen zu niedrig sind; eine weitere Beziehung besteht hier in sofern, als bei stark consumirenden Krankheiten (Phthise, Carcinom) mit dem abnehmenden Körpergewicht und Volum auch die Grösse des Herzens eine geringere wird.

Dagegen konnte ich bei an gleichen Krankheiten gestorbenen, gleichalterigen Individuen eine constante Beziehung zwischen Körperlänge oder Gewicht und Grösse des Herzens nicht finden. Bei den meist in einer Grenze von circa 20 Ctm. (155—175 Ctm.) schwankenden Körperlängen trifft unter gleichen sonstigen Bedingungen (Alter, Krankheit etc.) das Maximum derselben fast ebenso oft mit dem Minimum der Ventrikelhöhe zusammen und umgekehrt, als Maxima und Minima beider zusammenstimmen.

Ich führe im Folgenden die Maxima und Minima der linken Ventrikelhöhe aus zwei gut vertretenen Krankheitsgruppen mit der zugehörigen Körperlänge an, theils um das Nichtbestehen eines Verhältnisses zwischen beiden zu zeigen, theils um einen Einblick in die Schwankungen zu geben, in denen sich die Einzelzahlen, mit denen wir rechneten, bewegen; denn es ist wichtig für die Beurtheilung des Werthes unserer Mittelzahlen, zu wissen, aus der Verschmelzung wie grosser Differenzen sie gewonnen sind.

Phthise; männlich; Maximum und Minimum der L. V. H.

Alter	Maximum		Minimum		Differenz zwischen Maximum und Minimum
	K. L.	L. V. H.	K. L.	L. V. H.	
15—17	145	8	148	7,5	0,5
18—20	165	10,5	154	8,2	2,3
21—24	170	11	170	6,5	4,5
25—29	167	12,5	170	7,0	5,5
30—39	183	12,7	170	7,6	5,1
40—49	170	11,5	165	8,5	3,0
50—59	162	12,2	160	8,3	3,9
60—69	156	11,5	156	8,6	2,9

Typhus; männlich; Maximum und Minimum der L. V. H.

Alter	Maximum		Minimum		Differenz zwischen Maximum und Minimum
	K. L.	L. V. H.	K. L.	L. V. H.	
18—20	160	12,4	170	8,9	3,5
21—24	175	13,5	160	7,0	6,5
25—29	180	11,4	165	7,5	3,9
30—39	163	10,2	145	8,5	1,7
40—49	168	11	167	9,4	1,6

Man sieht, dass in verschiedenen Rubriken dem Minimum der Ventrikelhöhe eine höhere Körperlänge zugehört als dem Maximum und umgekehrt; die Differenzen nähern sich auch nicht, wenn man das Minimum auf die dem Maximum entsprechende Körperlänge reducirt, was der Fall sein müsste, wenn ein directes Verhältniss bestünde.

Uebrigens kommt auch Beneke zu dem gleichen Resultate wie ich, was er in folgendem Satz ausspricht: „Wir dürfen mit Sicherheit den Schluss ziehen, dass Herzgrösse und Körperlänge nicht in einer directen Abhängigkeit von einander stehen, für beide vielmehr besondere Bedingungen des Wachsthums vorhanden sein müssen."

Was von der Körperlänge gilt, trifft für Gewicht und Volumen ebenso zu; es braucht einem corpulenten Individuum durchaus nicht ein grösseres, einem gracilen ein kleineres Herz zu entsprechen.

Auch die Weite der Aorta steht in keinem bestimmteren Verhältniss zur Körperlänge als die Ventrikelhöhe.

Damit habe ich die mir am Interessantesten scheinenden Punkte meines Themas erwähnt; Vieles noch ist freilich unerwähnt geblieben. Mancher Widerspruch, manche Inconsequenz hat sich in der Reihe der Tabellen an meinen Zahlen, die ich rücksichtslos, wie Addition und Division sie ergab, anführte, herausgestellt, und die Nothwendigkeit, für jeden einzelnen Punkt eine grosse Zahl von Messungen zu besitzen, hat sich als ein Mangel erwiesen. Wo jedoch diese grosse Zahl jetzt schon vorhanden war, da waren die gewonnenen Resultate so übereinstimmend unter sich und mit den übrigen Thatsachen, dass sie als richtig betrachtet werden dürfen und der Methode der Messung, aus der sie hervorgingen, das Zeugniss der Lebensfähigkeit geben.

Anmerkungen.

1) Memoires de la société medicale d'observation de Paris. 1836. Vol. I. Referate darüber in Schmidt's Jahrb. Bd. 24. 1839 und in Stokes, Die Krankheiten des Herzens und der Aorta; übersetzt von Lindwurm. Würzburg 1855. S. 213.
2) Monthly Journal of medical sciences. London 1854. Referat in Schmidt's Jahrb. Bd. 85 u. 86.
3) Die Krankheiten des Herzens; deutsch von A. F. Becker. Leipzig 1836.
4) Facts and Interferences relative to the Condition of the vital Organs and Viscera in general as to their Nutrition in certain chronic diseases. — In Medico-chirurgical Transactions. 2. Ser. London 1838.
5) Monthly Journal of med. 1842. Edinburg.
6) Medic. Gazette. 1841—42.
7) Nonnulla de cordis pondere et dimensionibus. Inaug.-Diss. Dorpat 1856.

8) Wiener medicinische Wochenschrift. 1863. Nr. 44 ff.
9) Essai sur les maladies et les lésions organiques du coeur et des gros vaisseaux. Paris 1818. Edit. III. p. 65.
10) Hypertrophie in Dictionnaire de médicine et de chirurgie pratique.
11) Marburg 1878.
12) l. c. Vorwort. S. IV.
13) Stuttgart 1878.
14) Tageblatt der 52. Naturforscherversammlung zu Baden-Baden. 1879. S. 262.
15) Archives générales. 1880. Janvier.
16) l. c. S. 10.
16 a) v. Ziemssen's Handbuch der spec. Pathologie und Therapie. Bd. VIII, 2.
17) Chlorose und Anomalien im Gefässapparat. 1872.
18) Ueber den Zusammenhang zwischen Herz- und Nierenkrankheiten. Berlin 1856.
19) On the connection of Brights disease with changes in the vascular system. Ref. Centralblatt. 1874. S. 105.
20) Mittheilungen aus dem pathologischen Institute zu München. Stuttgart 1878.
21) Medico-chirurgical Transactions. Bd. 55. p. 273. London 1872.
22) v. Ziemssen's Handbuch der spec. Pathologie und Therapie. Bd. IX. 1. Hälfte.